

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

5

(11)Publication number : 2002-072612

(43)Date of publication of application : 12.03.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/01  
B41J 2/44  
G03G 15/00  
H04N 1/00  
H04N 1/29

(21)Application number : 2000-267923

(71)Applicant : CASIO ELECTRONICS CO LTD  
CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 05.09.2000

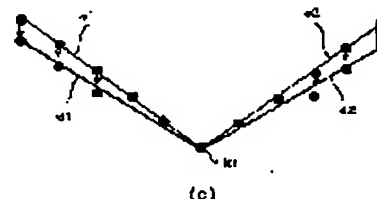
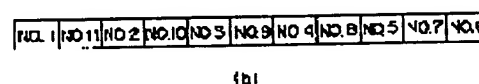
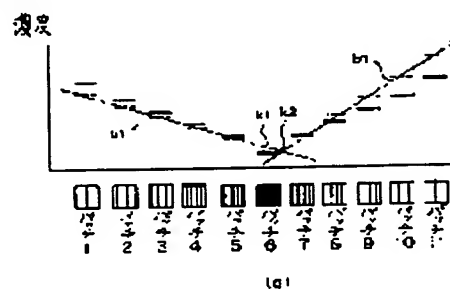
(72)Inventor : YAMAZAKI SHUICHI

## (54) DEVICE FOR ADJUSTING FORMATION POSITION OF COLOR IMAGE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device capable of highly precisely adjusting the formation position and density of a color image with an inexpensive configuration.

SOLUTION: Eleven reference patches 1, 2, 3,..., 11 being -5, -4,..., 0, +1,..., +5 in positional deviation of adjusting colors are alternately exchanged in a patch 1, a patch 11, a patch 2, a patch 10, a patch 3, a patch 5, a patch 7 and a patch 6 inward from both ends of the order and are outputted. Then the intersection (k) between the obtained straight lines d1 and d2 is found, so that the intersection (k) is set as a correction value. Thus, it is prevented that the detected correction value is fluctuated due to density fluctuation caused partially and concentratedly at successive patches caused by various kinds of factors at the time of outputting the patch 1, the patch 2,... in a sequential order.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-72612  
(P2002-72612A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	Y 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		15/00	1 1 4 Z 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/00	3 0 3	H 0 4 N 1/00	3 0 3 2 H 0 3 0
H 0 4 N 1/00		1/29	A 5 C 0 6 2
			G 5 C 0 7 4
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 26 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-267923 (P2000-267923)

(22) 出願日 平成12年9月5日 (2000.9.5)

(71) 出願人 000104124

カシオ電子工業株式会社  
埼玉県入間市宮寺4084番地

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社  
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 山崎 修一

東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地  
カシオ計算機株式会社東京事業所内

(74) 代理人 100074099

弁理士 大曾 義之 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成位置調整装置

(57) 【要約】

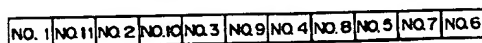
【課題】 安価な構成でカラー画像の形成位置及び濃度の調整を精度よく行うカラー画像形成位置調整装置を提供する。

【解決手段】 調整色の位置ずれ量が、-5、-4、・・・、0、+1、・・・、+5である11個の基準パッチ1、2、3、・・・、11を、順番の両端から内側に向けて、パッチ1、パッチ11、パッチ2、パッチ10、パッチ3、パッチ5、パッチ7、パッチ6と交互に入れ換えて出力し、得られる直線d1とd2の交点kを求め、この交点kを補正值とする。これにより、パッチ1、パッチ2、・・・と順番に出力したとき種々の要因が重なって連続するパッチに部分的に集中して起きる濃度変動のために検出補正值がばらつくことを回避できる。

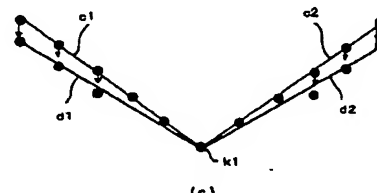
濃度



(a)



(b)



(c)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動ローラと従動ローラの少なくとも 2 つのローラに掛け渡され循環移動する転写搬送ベルトと、装置本体に着脱自在に設けられ前記転写搬送ベルトの外周面に沿って配設されたそれぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写搬送ベルト上に順次重ね画像を形成した後用紙一括転写するか前記転写搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真カラー画像形成装置におけるカラー画像形成位置調整装置であって、画像形成空白領域を有し画像形成位置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写搬送ベルトの移動方向に沿って該転写搬送ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記転写搬送ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する近赤外線正反射型のトナー濃度センサと、該トナー濃度センサに基づく各前記重ね画像パターン毎のパターン全体濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正值を判断する補正值演算手段と、該補正值演算手段による補正值に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段と、を備え、前記所定の順序での呼出しは、前記重ね画像パターンが前記基準色テスト印字パターンに対し前記調整色テスト印字パターンが所定のずれ量で順次ずれていく配列で順番付けられているとき、該配列の順番の一方の端部の重ね画像パターン、他方の端部の重ね画像パターン、一方の端部の重ね画像パターンの次の重ね画像パターン、他方の端部の重ね画像パターンの一つ手前の重ね画像パターンというように、交互に前記配列の順番の両側から内側に向けて重ね画像が順に呼び出されることを特徴とするカラー画像形成位置調整装置。

【請求項 2】 前記所定の順序での呼出しは、主走査方向の前記重ね画像パターンと副走査方向の前記重ね画像パターンとを少なくとも 1 個毎に交互に配置した形状で

印字出力されるように呼び出すことを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成位置調整装置。

【請求項 3】 前記テスト印字パターン画像形成制御手段は、呼出した前記重ね画像パターンの先頭の重ね画像パターンの前、中間の重ね画像パターンの前後、及び後端の重ね画像パターンの後に、所定の空白部を置いて並べるように画像形成することを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成位置調整装置。

【請求項 4】 前記補正值演算手段は、主走査方向の位置ずれ補正のための重ね画像パターンの並びから得られた濃度傾向の傾きの係数を  $a$  とし、次に生成された副走査方向の位置ずれ補正のための重ね画像パターンの並びから得られる濃度傾向の中から主走査方向を基準として、 $+a$  と  $-a$  の傾きをもつ直線  $y = ax + b$  と  $y = -ax + c$  に対し、各重ね画像パターンの濃度との差が最小となる  $b$  と  $c$  を求め、これらが成立する 2 つの直線の交点から副走査方向の位置ずれ補正值とすることを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成位置調整装置。

【請求項 5】 前記テスト印字パターン画像形成制御手段は、前記基準色テスト印字パターンに対し前記調整色テスト印字パターンの印字位置が所定範囲内で上方にずれたときのずれ量にしたがって濃度が変化する第 1 の重ね画像パターンと前記基準色テスト印字パターンに対し前記調整色テスト印字パターンの印字位置が所定範囲内で下方にずれたときのずれ量にしたがって濃度が変化する第 2 の重ね画像パターンとを対にして複数対を副走査方向に所定の間隔で画像形成することを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成位置調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、安価な構成でカラー画像の形成位置及び濃度の調整を精度よく行うカラー画像形成位置調整装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの販売台数の増加に連動して、カラープリンタ装置（カラー画像形成装置）が広く使用されるようになってきている。特に画像形成ユニットが多段式に配置されている所謂タンデム方式のカラー画像形成装置が、印字速度に優れているため今日では特に注目されている。

【0003】図 23 は、そのような従来のタンデム式カラープリンタの主要部の構成を模式的に示す図である。同図に示すように、タンデム式カラープリンタ 1 は、用紙 P を積載収納した給紙カセット 2、この給紙カセット 2 から用紙 P を一枚ごとに取り出す不図示の給紙コロ、この給紙コロによって給紙される用紙 P を図の矢印 A で示すように案内する不図示の用紙搬送ガイド、この用紙搬送ガイドの終端に配置された不図示の待機ローラ対、この待機ローラ対により印字タイミングに合わせて給送される用紙を図の反時計回り方向に循環移動して搬送す

3

る搬送ベルト3、この搬送ベルト3を駆動する駆動ローラ4a及び4bを備えている。

【0004】更に、上記搬送ベルト3の用紙搬送面に近接して、用紙搬送方向上流側から下流側へ4つの画像形成部5(5-1、5-2、5-3、5-4)が多段式に並設され、搬送ベルト3の図の矢印Bで示す用紙搬送方向下流側には、不図示の定着器が配設されている。

【0005】上記4つの画像形成部5は、いずれも同一の構成であり、感光体ドラム6を中心にして、その周面近傍に、クリーナ7、帯電器8、記録ヘッド9、現像器10及び搬送ベルト3を挟んで転写器11が順次配設されている。上記の現像器10には、減法混色の三原色であるイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)のカラートナー及び主として文字部分に専用されるクロ(K)のトナーがそれぞれ収容されており、下部側面の開口部には現像ローラ12が配設されている。

【0006】上記の感光体ドラム6は、矢印Cで示す時計回り方向に回転し、その周面をクリーナ7によって清掃され、その清掃された周面に帯電器8によって一様なマイナス高電荷を与えられて初期化され、その初期化された周面を記録ヘッド9によって露光されて、上記初期化によるマイナス高電位部と上記露光によって電位が減衰したマイナス低電位部とからなる静電潜像を形成される。

【0007】このマイナス低電位部に、現像器10に収容されているトナーが現像ローラ12によって転写されて、上記の静電潜像が顕像化(現像)される。この現像されたトナー像は、搬送ベルト3によって搬送されてくる用紙Pに、転写器11によって順次重ね合わせて転写される。このように4色のトナー像を順次重ね合わせて転写された用紙Pは、定着器に搬入され、熱と圧力でトナー像を紙面に定着されて、不図示の排紙ローラによって機外に排出される。これにより、4色のトナーの合成色によるカラー画像が用紙Pに形成される。

【0008】このようにタンデム式カラープリンタは、4色のトナー像を順次転写して重ね合わせる方式であるため、印字の副走査方向に移動する用紙Pに正しい画像形成を行うためには、各色の位置合わせに精度を要する。また、カラー画像の形成においては色合いも重要であり、4色のトナー像の中で一色のトナー濃度でも基準よりずれていると合成色の色合いが異なったものとなる。

【0009】このため、タンデム式カラープリンタにおいては、画像の整合や色合いの整合を行うための種々の方法が提案されている。一つには、テストチャートを実際に印字して目視によって補正量を判断し、これによって色合い等の調整を行う方式がある。また、他の方法として、センサを配置し、テスト印字した画像をセンサで検知し、自動的に補正量を算出して、これによって色合い等の調整を行う方式がある。

4

【0010】図24(a)、(b)は、上記テストチャートの例を示す図である。通常、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、クロ(K)の4色印刷では、クロ(K)を基準として、1ドットのラインチャートa又はa'を印字(印刷)し、これに対して他の調整しようとする色、例えばマゼンタ(M)の、1ドットずつ位置ずれさせたラインチャートb(b1、b2、b3、b4、b5、但しb3はクロのラインチャートaと重なっているため見えない)又はラインチャートc(c1、c2、c3、c4、c5)を印字する。

【0011】そして、クロ(K)のラインチャートa又はa'に対する調整対象色のラインチャートb又はcのずれ量を、目視によって割り出し、又はレーザセンサ等で検出する。同図(a)に示す調整対象色のラインチャートbでは、中央のラインチャートb3がクロ(K)のラインチャートaと上下の位置が一致しているので、このラインチャートb3の印字条件を正とする。また、同図(b)に示す調整対象色のラインチャートcでは、先頭のラインチャートc1がクロ(K)のラインチャートa'と上下の位置が一致しているので、このラインチャートc1の印字条件を正とする。

【0012】図のラインチャートのパターンの上下方向を、X方向(主走査方向)に向けて印字するか、Y方向(副走査方向)に向けて印字するかによって、X方向の位置ずれが判明し、あるいはY方向の位置ずれが判明する。また、このようなラインチャートによる判定を主走査方向の両端で行うことによってθ方向(傾きの方向)のずれが判明する。従来は、この判明したずれ量に基づいて位置調整するための補正値を算出していた。

【0013】

【発明が課題するための課題】しかしながら、上記従来の目視方法は、ルーペ等の拡大鏡を用いて視認して行うものであり、判断と精度に個人差が生じるうえに、補正方法も煩雑で手数がかかるため、これを個人ユーザが行うことは至難のわざであって、不可能に近いという問題を有している。

【0014】また、テスト印字した画像をセンサで検知して自動的に補正量を算出する方式は、精度の高いセンサを用いる必要があり、そのような精度の高いセンサは構成が複雑で高価であるため、装置本体のコストアップを招くという問題を有している。

【0015】また、従来のモノクロトナー用正反射型トナー濃度センサは、これをカラートナーの濃度測定センサとして用いた場合、高濃度領域においてトナー自身の乱反射によりセンサ出力の逆転現象が起きるといふ不具合な特性を有している。したがって、カラートナー用のトナー濃度センサとしては、乱反射検出型のトナー濃度センサを用いていたが、この乱反射検出型のトナー濃度センサは、トナー高濃度領域での検出精度は正反射型センサより優れているが、検出角度や検出距離の変動によ

るセンサ出力の変化が大きく、このためセンサ個々のバラツキやセンサ取り付けバラツキを別途に調整する必要があり、極めて高度の取付け調整技術を要するという面倒を伴うものであった。

【0016】このため、黒トナー用として別に正反射型のセンサを設けるか、あるいは測定用トナーパターンの下地を白色（乱反射面）とする必要があつて、いずれも出力処理方法を黒とカラーで切り換える必要があり、この点でも、極めて面倒な手順を要するという問題を有していた。

【0017】また、上記の自動的に補正量を算出する方法は、単に自動化するという技術思想のみでは現実に装置に採用することは困難である。すなわち、従来の自動化の調整では、単に装置の電源投入時に行う又は装置のメンテナンス時に行うことのみが想定されており、実際に自動化を行うために重要な要件である「印字位置調整や濃度調整を具体的にどのようなタイミングで行うか」又は「どのようなパターン（ラインチャートやパッチ等）を用いて行うか」が特定されていないという問題もあつた。

【0018】本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、安価な構成でカラー画像の形成位置及び濃度の調整を精度よく行うカラー画像形成位置調整装置を提供することである。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のカラー画像形成位置調整装置は、駆動ローラと従動ローラの少なくとも2つのローラに掛け渡され循環移動する転写搬送ベルトと、装置本体に着脱自在に設けられ上記転写搬送ベルトの外周面に沿って配設されたそれぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、上記転写搬送ベルト上に順次重ね画像を形成した後用紙に一括転写するか上記転写搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真カラー画像形成装置におけるカラー画像形成位置調整装置であつて、画像形成空白領域を有し画像形成位置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの上記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく上記基準色テスト印字パターンに対応し画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から上記複数種類の基準色テスト印字パターンと上記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の上記画像形成ユニットに転送して上記転写搬送ベルトの移動方向に沿って該転写搬送ベルト上に順次上記基準色テスト印字パターンと上記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、上記転写搬送ベルト上に形成された上記重ね画像の濃度を検出

する近赤外線正反射型のトナー濃度センサと、該トナー濃度センサに基づく各上記重ね画像パターン毎のパターン全体濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、上記画像ユニットによる上記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正値を判断する補正値演算手段と、該補正値演算手段による補正値に応じて、上記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段と、を備え、上記所定の順序での呼出しは、上記重ね画像パターンが上記基準色テスト印字パターンに対し上記調整色テスト印字パターンが所定のずれ量で順次ずれていく配列で順番付けられているとき、該配列の順番の一方の端部の重ね画像パターン、他方の端部の重ね画像パターン、一方の端部の重ね画像パターンの次の重ね画像パターン、他方の端部の重ね画像パターンの一つ手前の重ね画像パターンというように、交互に上記配列の順番の両側から内側に向けて重ね画像が順に呼び出されるように構成される。

【0020】上記所定の順序での呼出しは、例えば請求項2記載のように、主走査方向の上記重ね画像パターンと副走査方向の上記重ね画像パターンとを少なくとも1個毎に交互に配置した形状で印字出力されるように呼び出される。また、上記テスト印字パターン画像形成制御手段は、例えば請求項3記載のように、呼出した上記重ね画像パターンの先頭の重ね画像パターンの前、中間の重ね画像パターンの前後、及び後端の重ね画像パターンの後に、所定の空白部を置いて並べるように画像形成する。

【0021】また、上記補正値演算手段は、例えば請求項4記載のように、主走査方向の位置ずれ補正のための重ね画像パターンの並びから得られた濃度傾向の傾きの係数を $a$ とし、次に生成された副走査方向の位置ずれ補正のための重ね画像パターンの並びから得られる濃度傾向の中から主走査方向を基準として、 $+a$ と $-a$ の傾きをもつ直線 $y = ax + b$ と $y = -ax + c$ に対し、各重ね画像パターンの濃度との差が最小となる $b$ と $c$ を求め、これらが成立する2つの直線の交点から副走査方向の位置ずれ補正値とする。

【0022】また、上記テスト印字パターン画像形成制御手段は、例えば請求項5記載のように、上記基準色テスト印字パターンに対し上記調整色テスト印字パターンの印字位置が所定範囲内で上方にずれたときのずれ量にしたがって濃度が変化する第1の重ね画像パターンと上記基準色テスト印字パターンに対し上記調整色テスト印字パターンの印字位置が所定範囲内で下方にずれたときのずれ量にしたがって濃度が変化する第2の重ね画像パターンとを対にして複数対を副走査方向に所定の間隔で画像形成する。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面

を参照しながら説明する。図 1 は、本発明のカラー画像形成位置調整装置を備えたカラー画像形成装置（以下、単にプリンタという）の外観を示す斜視図である。本例のプリンタは、タンデム方式のカラープリンタの例を示している。また、本例のプリンタは、両面印刷用のカラープリンタの例を示している。

【0024】同図において、プリンタ 13 はケーブルによって不図示のパーソナルコンピュータ等のホスト機器に接続されている。このプリンタ 13 は装置本体上部 14 と装置本体下部 15 によって構成され、装置本体上部 14 にはオペレーションパネル 16 が配設され、また、その上面には印字用紙の排紙部 17 も形成されている。オペレーションパネル 16 は複数のキーが配設されたキー操作部 16a と、不図示の CPU から出力される表示情報に基づき表示を行う液晶ディスプレイ 16b で構成されている。また、排紙部 17 には、排紙ローラ 18 の回転によって後述する画像形成ユニットによりカラー画像を形成された用紙が排出され、排紙部 17 上に順次積載される。

【0025】装置本体下部 15 には、後述する両面印刷用搬送ユニットや給紙カセットがセットされ、例えばプリンタ 13 の側面に設けられた不図示の蓋を開放することによって、後述する両面印刷用搬送ユニットを着脱できる構成である。また、装置本体下部 15 には、その前面に開閉可能なフロントカバー 19 及び装置本体下部 15 より着脱自在な給紙カセット 20 が設けられ、例えばフロントカバー 19 はジャム処理やメンテナンス等において開放される。

【0026】また、装置本体下部 15 の右側面には、MPF（マルチペーパーフィーダー）の装着部 21、及びカバー 22 が設けられている。但し、図 1 において上記装着部 21 に MPF トレイは装着されていない。また、カバー 22 は後述する用紙搬送路確認用のカバーであり、このカバー 22 を開放して、用紙詰まり等のメンテナンスを行う。

【0027】尚、本例のプリンタ 13 の最下段には前述のように給紙カセット 20 が収納され、給紙カセット 20 に用紙を補給する際、例えば取手 20a を手前に引くことによって、給紙カセット 20 を矢印方向に引き出すことができる。図 2 は、上記の外観構成を有するプリンタ 13 の内部構成を説明する断面図である。同図に示すように、プリンタ 13 は、画像形成部 23、両面印刷用搬送ユニット 24、及び給紙部 25 で構成されている。上記の画像形成部 23 は、4 個の画像形成ユニット 26（26-1、26-2、26-3、26-4）を多段式に並設した構成からなる。

【0028】上記 4 個の画像形成ユニット 26 のうち用紙搬送方向上流側の 3 個の画像形成ユニット 26-1、26-2 及び 26-3 は、それぞれ減法混色の三原色であるマゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）の

色トナーによるモノカラー画像を形成し、画像形成ユニット 26-4 は、主として文字等のクロ（K）トナーによるモノクロ画像を形成する。

【0029】上記の各画像形成ユニット 26 は、それぞれドラムセット C1（第 1 のプロセスユニット）とトナーセット C2（第 2 のプロセスユニット）で構成され、現像容器に収納された現像剤（の色）を除き同じ構成である。したがって、以下イエロー（Y）用の画像形成ユニット 26-3 を例にしてその構成を説明する。

【0030】ドラムセット C1 には、感光体ドラム 30、帯電器 31a、クリーナ 31f が組付けられており、トナーセット C2 は、現像容器 31c からなり、現像容器 31c にはトナーが収容され、その下部側面の開口部には現像ローラ 31d が配設されている。

【0031】感光体ドラム 30 は、その周囲が例えば有機光導電性材料で構成されており、この感光体ドラム 30 の周囲近傍には、帯電器 31a、印字ヘッド 31b、現像ローラ 31d、転写器 31e、クリーナ 31f が順次配置されている。上記の感光体ドラム 30 は、図の時計回り方向に回転する。そして先ず帯電器 31a からの電荷付与により、感光体ドラム 30 の周囲が一様に帯電する。次に、印字ヘッド 31b からの印字情報に基づく光書き込みにより、感光体ドラム 30 の周囲に静電潜像が形成される。そして、この静電潜像は、現像ローラ 31d による現像処理によって、現像容器 31c に収納したイエロー（Y）色のトナーによりトナー像化される。

【0032】このようにして感光体ドラム 30 の周囲に形成されるトナー像は、感光体ドラム 30 の回転に伴われて、感光体ドラム 30 と転写器 31e とが対向する転写部に到達する。転写部に達したトナー像は、感光体ドラム 30 の直下を用紙搬送方向上流側から下流側へ移動する用紙上に転写される。

【0033】上記の用紙は、給紙コロ 35 の一回転によって給紙カセット 20 から搬出されて待機ローラ対 32 に給送される。あるいは、開成された装着部 21 に装着された MPF トレイ 21a 上から給紙コロ 21b によって給送される。待機ローラ対 32 は、用紙の印字開始位置が紙搬送方向最上流の画像形成ユニット 26-1 の感光体ドラム 30 のトナー像の先端に一致するタイミングで搬送ベルト 33 上に給送する。

【0034】搬送ベルト 33 は、駆動ローラ 34 と従動ローラ 34' に掛け渡されて、駆動ローラ 34 により駆動され、図の反時計回り方向に循環移動する。用紙は、この循環移動する搬送ベルト 33 の上面に吸着されて搬送され、画像形成ユニット 26-1 の転写部でマゼンタ（M）のトナー像を転写され、画像形成ユニット 26-2 の転写部でシアン（C）のトナー像を転写され、画像形成ユニット 26-3 の転写部でイエロー（Y）のトナー像を転写され、そして、画像形成ユニット 26-4 の転写部でクロ（K）のトナー像を転写される。

【0035】このように4色のトナー像を重ねて転写された用紙は、定着ユニット36に搬入される。定着ユニット36は、熱ローラ36a、押圧ローラ36b、及びクリーナ36cで構成され、用紙を上述の熱ローラ36aと押圧ローラ36b間に挟持して搬送しながら、トナー像を溶融し紙面に圧着して定着する。また、クリーナ36cは熱ローラ36aに残留するトナーを除去する。

【0036】このように、定着ユニット36によってトナー像を定着された用紙は、切換板41が上に回動しているときは、搬出ローラ42によって画像形成面を上にして機外に排出され、切換板41が下に回動しているときは、搬送ローラ43により上に案内され排紙ローラ18によって画像形成面を下にして排紙部17に排出される。

【0037】一方、両面印刷用搬送ユニット24は、装置本体に対して着脱自在に構成され、本例のプリンタ13によって両面印刷を行う際装着するユニットであり、内部に複数の搬送ローラ40a~40eが配設されている。両面印刷の場合には、上記切換板41によって一旦上方に用紙が送られ、例えば用紙の後端が搬送ローラ43に達した時、用紙の搬送を停止し、更に用紙を逆方向に搬送する。この制御によって、用紙は点線で示す位置に設定された切換板41の左側を下方に搬送され、両面印刷用搬送ユニット24の用紙搬送路に搬入され、搬送ローラ40a~40eによって用紙が送られ、待機ローラ対32に達し、前述と同様トナー像と一致するタイミングで転写部に送られ、トナー像が用紙の裏面に転写される。

【0038】尚、本例においては、駆動ローラ34の近傍に、近赤外線正反射型のトナー濃度測定センサ45が設けられる。この近赤外線正反射型トナー濃度測定センサ45（以下、CTDセンサという）は、搬送ベルト33の周面に形成されたトナー像（後述するパッチ）の濃度を測定する。

【0039】図3は、装置本体上部14を開成した状態を示す図である。同図に示すように、装置本体上部14は、装置本体下部15に対し略水平を保ったまま開成される。よって、その開成時には、ドラムセットC1、トナーセットC2は、略水平方向で抜き差し可能となる。

【0040】図4は、上記のドラムセットC1を交換する場合の状態を示す図である。同図に示すように、ドラムセットC1を手前に抜き出して、新たなドラムセットC1を挿入することが容易にできる。図5は、上記のトナーセットC2を交換する場合の状態を示す図である。同図に示すように、トナーセットC2を手前に抜き出し、新たなトナーセットC2を挿入することが容易にできる。このように、本例のプリンタ13は、画像形成ユニット26のドラムセットC1やトナーセットC2を個々に交換することが容易である。

【0041】図6は、上記のごとき機構と構成を有する

プリンタ13における内部の回路構成を示す図である。同図において、回路構成はインターフェイス（I/F）51、CPU52、EEPROM53、ROM54、プリントコントローラ55、プリンタ印字部56、及び前述の操作パネル16、CTDセンサ45で構成されている。インターフェイス（I/F）51は不図示のホスト機器から送られてくる印刷データを入力し、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、クロ（K）のビットマップデータを作成する。このビットマップデータは、フレームメモリ57に記憶される。

【0042】このフレームメモリ57は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、クロ（K）に対応して57Y、57M、57C、57Kで構成されている。そして、イエロー（Y）のビットマップデータはフレームメモリ57の記憶エリア57Yに記憶され、マゼンタ（M）のビットマップデータはフレームメモリ57の記憶エリア57Mに記憶され、シアン（C）のビットマップデータはフレームメモリ57の記憶エリア57Cに記憶され、クロ（K）のビットマップデータはフレームメモリ57の記憶エリア57Kに記憶される。

【0043】また、上記のフレームメモリ57Y、57M、57C、及び57Kは、上記のように通常印字の際にビットマップデータを一時的に記憶する領域の他に、後述するテスト印字用パターンを予め記憶しておく領域も備えている。CPU52は、本例のプリンタ13の印刷制御及びシステム制御を行う中央制御部であり、ROM54に記憶するプログラムに従って制御を行う。また、EEPROM53には後述する色ずれ補正の調整値が記憶され、ROM54には印刷プログラムや、制御プログラムが記憶されている。尚、CPU52は前述の操作パネル16に設けられたキー操作部16aからの操作信号を入力し、また表示部に表示信号を出力する。

【0044】プリントコントローラ55は、インターフェイス（I/F）51から供給されるビットマップデータをプリンタ印字部56に出力する。ここで、プリントコントローラ55はイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、クロ（K）毎にデータをプリンタ印字部56に出力する。例えば、イエロー（Y）のデータは前述の画像形成ユニット26-3の印字ヘッド31bに供給され、マゼンタ（M）のデータは画像形成ユニット26-1の印字ヘッド31bに供給され、シアン（C）のデータは画像形成ユニット26-2の印字ヘッド31bに供給され、クロ（K）のデータは画像形成ユニット26-4の印字ヘッド31bに供給される。

【0045】プリンタ印字部56は、それぞれ対応する色の印字ヘッド31b等で構成され、各印字ヘッド31bは、対応するドラムセットC1の感光体ドラム30に、上記のビットマップデータに基づく露光を行って静電潜像を形成し、トナーセットC2によって前述の各色の印字が行われる。



【0046】図7は、上述した近赤外線正反射型トナー濃度測定センサ45（CTDセンサ）について説明する図である。同図に示すCTDセンサ45は、1個の発光部61と3個の受光部62（62-1、62-2、62-3）と2個の偏向ビームスプリッタ63（63-1、63-2）とで構成されている。

【0047】上記の発光部61には、赤外発光ダイオード（以下、LEDという）が配設されており、受光部62にはそれぞれランプタイプ又はチップタイプのフォトダイオード（以下、PDという）が配設されている。また、偏向ビームスプリッタ（以下、PBSという）63は、薄膜蒸着ガラスで形成されており、発光部61のLED（以下、LED61という）からの投光64および検出面65からの反射光66を分離する。

【0048】上記受光部62の各PDの出力電流は、不図示のI-V変換アンプにより電圧に変換される。このCTDセンサ45の電圧に変換される出力は、受光部62-2のPD（以下、PD62-2という）の出力から受光部62-3のPD（以下、PD62-3という）の出力を減算した出力（以下、センサ出力という）の他に、受光部62-1のPD（以下、PD62-1という）の発光出力モニタ用の出力（以下、モニタ出力という）が外部出力となっている。このCTDセンサ45は、上記のモニタ出力を利用して発光素子駆動電流にフィードバックをかけることで、電源投入時の出力安定性の向上や温度特性の補正などを行うようになっている。

【0049】これにより、このCTDセンサ45は、電源投入直後からの使用が可能（安定時間1秒以内）であり、周囲の温度変化の影響を受けず（変動率は0～60℃で±5%）、LED61の長期的な出力性能の低下に対して補償が利くという利点を有している。

【0050】このCTDセンサ45の動作原理は、検出面65が正反射で、トナー表面（不図示）が乱反射であるという検出面65とトナー表面との反射特性の違いを利用して、検出面65からの反射光66がトナーによってどの程度遮光されるかを検出するものである。

【0051】このとき、LED61から放射された投光64は、ランダムな偏光状態であるが、PBS63-1によって、入射面に対して垂直方向に振動する光成分（以下、S波光という）と入射面に対して平行方向に振動する光成分（以下P波光）とに分離される。

【0052】S波光67はPBS63-1で反射してPD62-1に入射し、P波光68はPBS63-1を透過して検出面65に投光される。検出面65にトナーがない場合、P波光68は検出面65で正反射するため偏光状態は変化せず、そのままPBS63-2を透過して、PD62-2に入射する。

【0053】一方、検出面65にトナーが付着している場合、トナーに照射された投光68は、乱反射によって

偏光状態がランダムになり、PBS63-2によってP波光とS波光とに分離比率1:1で分離される。そして、P波光69はPBS63-2を透過してPD62-2に入射し、S波光71はPBS63-2で反射してPD62-3に入射する。

【0054】よって、PD62-3には検出面65からの反射光とトナーからの反射光の半分が入射し、PD62-2にはトナーからの反射光の半分だけが入射することになる。ここで、PD62-2の出力からPD62-3の出力を減算することでトナーからの反射光をキャンセルし、検出面65からの反射光の増減だけをセンサ出力として取り出し、これによってトナー量を検出する。

【0055】すなわち、検出面のトナー量が增えれば検出面からの反射光が減少するためセンサ出力が減少し、トナー量が減少すれば検出面からの反射光が増加してセンサ出力が増加する。上記のようにトナーからの反射光はキャンセルされているためセンサ出力はトナーの反射率には影響を受けない。したがって、イエロー、マゼンタ、シアン、クロの各色とも、同様のトナー量に対して同様のセンサ出力カーブとなる。

【0056】このように、CTDセンサ45は、前述した従来の正反射検出型又は乱反射検出型のトナー濃度センサとは異なり、正反射型でありながらトナー高濃度領域においてもセンサ出力が逆転することがなく、従って、高濃度領域まで検出が可能である。また、検出角度や検出範囲の変動については、検出角度や検出範囲が変動してもセンサ出力に変化が少なく、乱反射型のように高い取り付け精度を要しないという利点がある。

【0057】また、各色トナー毎に補正係数を乗算するという若干の修正手続きは必要ではあるが、黒、カラーも含めて全てのトナーを同一に処理可能であり、前述した従来型の正反射検出型又は乱反射検出型のトナー濃度センサでは出力変動の方向や程度が大きく異なるため補正係数を用いることさえ出来ないことに比べると、同一に処理を行って各色トナー毎の補正係数を乗算するだけで補正值を得ることができる本例のCTDセンサ45を用いる方法は、極めて取り扱いが容易であって信頼性の高い方法であるといえる。

【0058】このCTDセンサ45と図6に示した回路とにより、本発明のカラー画像形成位置調整装置が構成される。このカラー画像形成位置の調整では、先ずプリンタ13の電源を投入する。電源が入ると装置のイニシャル処理が行われ、例えばRAMやフレームメモリに残るデータが消去され、メインモータが駆動を開始し、定着ユニットが加熱される。

【0059】次に、図6に示すCPU52が濃度調整設定の判断を行う。この濃度調整の設定は、濃度調整モードを実行することによって成される。この濃度調整モードは以下に行う。先ず、前述のEEPROM53又はROM54に記憶する濃度情報に従ってプリンタ印

字部56に印字処理を行わせる。

【0060】図8は、上記印字処理によって印字される濃度調整用パッチの例であり、Y方向（副走査方向）に8個のパッチが形成され、各パッチの濃度が異なっている。また、各パッチの大きさは例えばY方向（副走査方向）が10mm、X方向（主走査方向）が14mmである。この場合、パッチP1の濃度が例えば255階調であるとするれば、パッチP2の濃度は142階調であり、パッチP3の濃度は130階調であり、パッチP4の濃度は117階調であり、パッチP5の濃度は109階調であり、パッチP6の濃度は102階調であり、パッチP7の濃度は95階調であり、パッチP8の濃度は85階調である。

【0061】また、上記濃度が8レベルの8個の濃度調整用パッチは、各色毎に生成される。但し、本例においては上記構成の8個の濃度調整用パッチを直ちに印字するのではなく、これに先立って濃度確認用パッチを生成する。図9(a)は、濃度確認用パッチを搬送ベルト33上に生成した状態を示す図であり、同図(b)は、その濃度確認用パッチの例を示す図である。同図(b)に示すように、濃度確認用パッチは8個で構成され、例えば(M)P4はマゼンタ(M)の濃度レベル4（上記117階調）のパッチである。また、(C)P4はシアン(C)の濃度レベル4（上記117階調）のパッチであり、(C)P8はシアン(C)の濃度レベル8（上記85階調）のパッチである。以下、イエロー(Y)及びクロ(K)についても同様である。

【0062】このように、本例においては、先ず、同図(b)に示す濃度確認用パッチを搬送ベルト33に生成（印字、印刷）する。尚、本例においては、濃度確認用パッチは、同図(a)に示すように、搬送ベルト33の中心から8mmずれた位置を中心として生成される。

【0063】上記の濃度確認用パッチはCTDセンサ45によって検出され、順次濃度の確認が行われる。例えば、最初の(M)P4はマゼンタ(M)の階調数117の濃度であり、CTDセンサ45はこのパッチの濃度を測定し、予め設定された範囲内であるか判断する。また、次の(M)P8はマゼンタ(M)の階調数85の濃度であり、CTDセンサ45はこのパッチの濃度を測定し、予め設定された範囲内であるか判断する。

【0064】以下、同様にして濃度を確認し、シアン(C)、イエロー(Y)、クロ(K)について同様に判断する。そして、何れかの色について濃度が所定の範囲内であれば、当該色に対する詳細な濃度確認（本濃度確認）を行う。この本濃度確認は図8で説明した8個の濃度調整用パッチを使用する。これら8個の濃度調整用パッチは、上記の濃度確認用パッチと同様に搬送ベルト33上に生成し、これによって、濃度調整のための本濃度確認を行う。

【0065】尚、この処理は問題となる色が複数存在す

る場合には、色毎に行い、例えば2色である場合16個のパッチを生成し、3色の場合24個のパッチを生成し、4色全ての場合36個のパッチを生成する。CTDセンサ45では上記濃度調整用パッチから濃度を検出し、濃度の調整を行う。この調整は、例えば印字ヘッド31bの光量を可変し、又は現像バイアスの電圧値を可変し、又はその他の各種方法によって印字濃度の調整を行う。そして、この濃度調整モードの実行を終了すると、次に印字位置調整を実行する。尚、この印字位置（以下、レジストともいう）調整についても、レジスト確認用パッチによって予め予備的な印字位置調整（レジスト調整）を行う。

【0066】図10は、印字位置確認用パッチであり、L1はマゼンタ(M)用のパッチであり、L2はシアン(C)用のパッチであり、L3はイエロー(Y)用のパッチであり、L4はブラック(K)用のパッチである。そして、この4個のパッチはY方向（副走査方向）に平行に形成され、X方向（主走査方向）の印字ずれを検出するためのパッチである。

【0067】他方、L5～L8はY方向（副走査方向）のずれ量を検出するパッチであり、L5はマゼンタ(M)用のパッチであり、L6はシアン(C)用のパッチであり、L7はイエロー(Y)用のパッチであり、L8はブラック(K)用のパッチである。尚、上記各パッチの構成は同じであり、搬送ベルト33への印字位置確認用パッチの生成も図9(a)に示すように行われる。

【0068】上記パッチがCTDセンサ45により検出されると、CPU52は、パッチL1から順次その濃度を測定し、例えば位置ずれが生じているパッチにおいて濃度が低下することを検知する。そして、予め設定した範囲を越えている場合、詳しい印字位置調整に移行する。例えば、パッチL1が問題であればマゼンタ(M)に対するX方向（主走査方向）の詳しい調整を行う。また、パッチL2が問題であればシアン(C)に対するX方向（主走査方向）の詳しい調整を行い、パッチL3が問題であればイエロー(Y)に対するX方向（主走査方向）の詳しい調整を行い、パッチL4が問題であればブラック(K)に対するX方向（主走査方向）の詳しい調整を行う。

【0069】一方、パッチL5～L8についても同様であり、パッチL5が問題であればマゼンタ(M)に対するY方向（副走査方向）の詳しい調整を行い、パッチL6が問題であればシアン(C)に対するY方向（副走査方向）の詳しい調整を行い、パッチL7が問題であればイエロー(Y)に対するY方向（副走査方向）の詳しい調整を行い、パッチL8が問題であればブラック(K)に対するY方向（副走査方向）の詳しい調整を行う。

【0070】図11(a)、(b)は印字位置調整用パッチである。同図(a)に示す印字位置調整用パッチはX方向（主走査方向）の印字位置のずれ量を検出するためのパ

ッチであり、11個のパッチで構成されている。同図(b)に示す印字位置調整用パッチはY方向(副走査方向)のずれ量を検出するパッチであり、同様に11個のパッチで構成されている。

【0071】図12(a)~(e)は、図11(a)に示すX方向の印字位置調整用パッチの構成を更に詳しく説明する図であり、ブラック(K)とマゼンタ(M)の組み合わせを示している。すなわち、図12(a)はブラック(K)のパッチ構成を示し、X方向(主走査方向)14mmに256ピクセル形成され、その256ピクセルを、同図(d)に示すように、22ピクセルを黒印字し、10ピクセルを非印字とし、この黒印字と非印字の連続で構成している。

【0072】他方、マゼンタ(M)は、同図(b)に示すように、上記ブラック(K)の非印字領域を当該色で印字する。すなわち、同図(e)に示すように、22ピクセルの非印字と10ピクセルのマゼンタ(M)印字の繰り返し構成であり、この同図(a)のブラック(K)と同図(b)マゼンタ(M)の合成画像が同図(c)示すパターンである。尚、上記マゼンタ(M)用のパッチは、例えば2ピクセル毎にX方向(主走査方向)にずらして形成される。

【0073】図13(a),(b),(c)は、上記の構成の印字位置調整用パッチと同パッチによる印字結果との関係を説明する図である。同図(a),(b),(c)は、前述の図12(d)に示すブラック(K)のパッチの詳細、及び図12(e)に示すマゼンタ(M)のパッチの詳細を示している。そして、図13(a)に示す状態がずれがない印字状態であり、図13(b)に示す状態がマゼンタ(M)の印字を2ピクセル右方にずらした印字であり、画像形成ユニットに配設ずれ等がなければ同図(b)に示すように非印字領域が生じる。

【0074】また、図13(c)に示す状態がマゼンタ(M)の印字を2ピクセル左方にずらした印字であり、画像形成ユニットに配設ずれ等がなければ、この場合にも同図(c)に示すように非印字領域が生じる。次に、図11(b)に示したY方向(副走査方向)の印字位置調整用パッチについて説明する。

【0075】図14(a)~(e)は、図11(b)に示したY方向の印字位置調整用パッチの構成を更に詳しく説明する図であり、ブラック(K)とマゼンタ(M)の組み合わせを示している。すなわち、図14(a)はブラック(K)のパッチ構成を示し、Y方向(副走査方向)に22ピクセル黒印字を行い、10ピクセル非印字とし、これを連続生成する。また、図14(b)はマゼンタ(M)のパッチ構成を示し、同様にY方向に22ピクセルの非印字と10ピクセルのマゼンタ(M)印字の繰り返し、同図(c)に示すように、上記ブラック(K)とマゼンタ(M)の合成パターンが生成される。尚、Y方向(副走査方向)の印字位置調整用パッチについても、例えばマ

ゼンタ(M)用のパッチは、例えば2ピクセル毎にY方向(副走査方向)にずらして形成される。

【0076】上記構成の印字位置調整用パッチを前述の搬送ベルト33に生成する。但し、本例においては、前述のように予め印字位置確認パッチによって問題のあるパッチのみが対象である。図15はこの場合の処理順序を説明するシーケンス図である。まず、前述のように図10に示す印字位置確認パッチによってX方向(主走査方向)、及びY方向(副走査方向)の位置ずれの確認が行われており、図15に示す判断の後、問題のある色に対してX方向(主走査方向)又はY方向(副走査方向)のレジスト調整を行う。尚、図15に示す処理ではX方向(主走査方向)のマゼンタ(M)、X方向(主走査方向)のイエロー(Y)、Y方向(副走査方向)のマゼンタ(M)に対する詳しいレジスト調整が行われている。

【0077】図16は上記レジスト調整を行う際の処理手順を説明する図である。図17は上記調整の結果生成されるパッチ(X方向(主走査方向)調整用)の例を示す図である。同図は、真ん中のパッチが最も濃度が濃く、ブラック(K)に対するずれがないことを示す。但し、通常は上記確認調整によってずれが存在する場合に本レジスト調整を行うので、真ん中のパッチではなく、上か下にずれたパッチが最も濃くなり、ずれ量を知ることができる。そして、上記のようにして得たずれ量のデータはCPU52によって処理され、実際の印字の際X方向(主走査方向)、又はY方向(副走査方向)にずらしたデータが供給され、自動的に印字ずれが調整された印字を行うことができる。

【0078】このような方法でレジスト調整モードが完了すると、本例におけるプリンタ13においては、上記印字ずれが調整された印刷データによって用紙への印刷処理が行われる。そして、印字枚数カウンタのカウント値が所定値(例えば3000枚)に達したか判断し、上述の濃度調整処理後、3000枚の印刷が完了した場合は、再び濃度調整モードを実行(印刷枚数の変化に伴う濃度変化を想定している)した後、レジスト調整モードを行うことなく(印刷枚数の変化での位置ずれはないので実行しない)、通常の印刷処理を行う。

【0079】他方、上述の濃度調整処理後、3000枚の印刷が完了していないときは、装置本体上部14を装置本体下部15に対して開閉したか、開閉したとすれば、用紙詰まり等の復元のためであるか、又は画像形成ユニット26の交換のためかを判断し、用紙詰まり等のための開閉は画像形成ユニット26の変更はないので、濃度調整モードは実行しない。

【0080】他方、画像形成ユニット26を交換した場合は、画像形成ユニット26の位置ずれを確認調整することが望ましく、すなわち、前述した濃度調整の設定を判断し必要であれば濃度調整を行い、更にレジスト調整

の必要を判断し必要であればレジスト調整を行う。このように、画像形成ユニット 26 の交換が行われた場合にはレジスト調整が行われ、印字位置ずれを確実に防止できる。

【0081】尚、上記画像形成ユニット 26 の交換は、本例においては前述のドラムセット C1、又はトナーセット C2 の交換であり、いずれか一方が交換された場合でも上記レジスト調整が行われる。次に、上記濃度の読み取り処理について更に説明する。先ず、図 17 に示す 11 個のレジストパッチを搬送ベルト 33 上に生成し、次に、この搬送ベルト 33 上に生成された 11 個のレジストパッチを CTD センサ 45 によって読み取る。そして、濃度が極値となるレジストパッチのナンバー P (P: 1、2、3、・・・、11) を求める。

【0082】本例の場合、先ず最小濃度となるレジストパッチのナンバー P は、P の濃度  $D_p$  と、P-1 の濃度  $D_{p-1}$  と、P+1 の濃度  $D_{p+1}$  を求め、濃度  $D_p$  と  $D_{p-1}$  の差を  $\Delta L$  とし、濃度  $D_p$  と  $D_{p+1}$  の差を  $\Delta R$  とする。そして、上記  $\Delta R$  と  $\Delta L$  の大小を比較する。ここで、 $\Delta R > \Delta L$  である場合は「 $\{(\Delta R - \Delta L) / \Delta R\} / 2$ 」を求める。

【0083】図 18 (a)、(b) は、上記のように真の補正値を検出するための処理を行う場合の例を模式的に説明する図であり、同図 (a) は検出濃度のプロット図、同図 (b) はそのプロット地に基づく下記の式を説明する図である。同図 (a) は、後述する直線 a1、a2 及びそれら直線の交点 k を示している。

【0084】同図 (b) に示すように、可能補正値単位がパッチで検出可能なずれ量より小さい場合である。例えば、パッチのずれし量 (V) が 1 ドットである場合、 $V \times \{(\Delta R - \Delta L) / \Delta R\} / 2 = 1 \times (1/1) / 2 = 0.5$  となり、例えば、パッチのずれし量 (V) が 2 ドットである場合、 $V \times \{(\Delta R - \Delta L) / \Delta R\} / 2 = 2 \times (1/1) / 2 = 1$  となり、例えば、パッチのずれし量 (V) が 3 ドットである場合、 $V \times \{(\Delta R - \Delta L) / \Delta R\} / 2 = 3 \times (1/1) / 2 = 1.5$  となる。

【0085】次に、各パッチの濃度値からレジスト補正値を検出する場合、レジストパッチの中で極値となるパッチを見つけ、その両端のパッチ濃度との差を取得する。そして、上記濃度差の大きい方のパッチ群に最小濃度となるパッチを加える。そして、最小濃度となるパッチを加えなかった方のパッチ群とあわせて 2 つのパッチ群を作成し、このパッチ群から 2 つの近似直線 a1 及び a2 を見つけ、当該 2 つの近似直線 a1 及び a2 の交点 k の横軸座標を真の補正値とする。

【0086】ところで、上述したレジスト調整の方法中における濃度調整は本発明のレジスト調整方法における濃度調整の基本を説明したものであるが、上述した濃度調整を繰り返し実際に行って実験してみると、搬送ベ

ルト 33 上に生成されたパッチ群から検出される濃度がランダムに変化する様子が観察された。これでは期待される濃度直線に対して外れた濃度情報が得られることになって不都合である。

【0087】このような検出濃度がランダムに変化する理由を考察すると、先ず搬送ベルト 33 の下地、つまり搬送ベルト 33 の周回移動の周期によって生じる搬送ベルト 33 の下地の具合の変化が考えられる。そして、これには、先ず、ベルトの走行方向 (Y 方向) については X 方向と比べて変動がありうる。そして、その変動によって、搬送ベルト 33 に生成されたパッチにも濃度変動がある。つまり、本来同じ濃度のパッチ (調整用のパッチ群として記憶装置に記憶されているパッチパターンに基づくパッチ) として生成しても厳密には濃度に変動がある。

【0088】そして、このような変動は、搬送ベルト 33 の周回移動の周期によるものばかりでなく、感光体ドラム 30 の周期的な変動、現像ローラ 31 d の周期的な変動など、複数の要因が重なり合って複雑な周期で変化する。これらのことを踏まえて考察すると、上述した方法では、下記の問題が未だ残っている。

【0089】すなわち、①レジストパッチを順番に生成すると、大きな周波数成分の濃度変動が生じた場合、レジストパッチの 2 つの直線のうち片方の濃度が全体的に高くなれば、その直線は上 (または下) に変化し、もう一方の直線との交点の位置は変化してしまう。これにより正しいレジスト補正値は検出できない。②X レジストと Y レジストパッチを別々に生成すると、Y レジストパッチの長さ分という短い範囲の送りムラを元に補正値を検出してしまふ。③パッチを近接させて生成すると、本来ベルト濃度補正はベルト一周後のパッチのあったところの濃度を読み取って補正するので、ベルト一周分の時間が必要となり、何らかの他の要因によるトナー濃度の変動には対応できない。④Y レジストだけで補正値を検出しようとする、送りムラ等の要因による濃度変動が大きく、真の補正値を検出するには多くのパッチを生成する必要がある。⑤Y レジストを X レジストと同じ方法のパッチにすると、数多くのパッチを生成する必要がある。

【0090】そこで、上述したレジスト調整における本発明の基本的な濃度調整方法に加えて、更に、パッチの生成順序に変化を与えるようにする。以下、これについて第 1 の実施の形態として説明する。図 19 (a)、(b)、(c) は、第 1 の実施の形態におけるレジストパッチの生成順とその結果を説明する図である。同図 (a) に実線の横線プロットで示す濃度カーブとなる同図 (a) の下方に示すパッチ 1、2、・・・、11 を生成する場合に、前述した基本的方法の通りにパッチの生成順番をパッチ 1、パッチ 2、パッチ 3、・・・、パッチ 11 として、これらのパッチの濃度から前述した 2 本の直線の交点か

らレジスト補正値を検出すると、パッチ1からパッチ6の間で何らかの要因でたまたま濃度が全体に低めに（又は高めに）なった場合に検出される補正値は、同図(a)の横破線のプロットで描かれる一点鎖線で示す2つの直線b1及びb2のように、パッチ1からパッチ6の側の直線b1は下側（又は上側）にシフトし、パッチ7からパッチ11の側の直線b2は上側（又は下側）にシフトするから、本来あるべき交点k1はk2で示す左（又は右）に移動してしまう。つまり、検出補正値がばらついてしまう。

【0091】そこで、このようにパッチ1、2、・・・、11をパッチ1から順番に生成するのではなく、交互に両側から内側に向けて順に生成する。すなわち、同図(b)に示すように、パッチ1、パッチ11、パッチ2、パッチ10、パッチ3、パッチ5、パッチ7、パッチ6と交互に入れ換えて生成する。これによって、同図(c)に示すように、本来あるべき直線c1と直線c2は、濃度に変動がある（又はその虞のある）11個のパッチの出力順を入れ換えて得られる直線d1とd2に変換されるが、交点kは変化しない。尚、本例はXパッチの例を示している。

【0092】このように、第1の実施の形態によれば、種々の要因が重なって部分的に集中して起きる濃度変動に対しても正確な補正値を検出することが可能となる。図20は、第2の実施の形態におけるレジストパッチの生成順を示す図である。本来、Y方向レジストは各種要因により、また場所により、ずれ量が一定ではない、このためずれ量の平均値を検出し、全体的にみた場合に最適の補正値を検出するのが好ましい。

【0093】このため、例えば図19(a)の下方に示すようなパッチ1～11を生成する場合に、特定の小さい箇所、例えば搬送ベルト33上のベルト走行方向の長さに短い部分にパッチが生成されたのでは、全体的な補正値を正確に検出することは出来ない。パッチの数を増やすことによって全体的な補正値を検出することができるが、これではパッチの数量が増加しトナー消費量が増大してしまうので好ましくない。

【0094】そこで、本例では、基本方法で示したように、複数で構成されるY側レジストパッチとX側レジストパッチをそれぞれ纏めて順番に生成するのではなく、図20に示すように、Xパッチ1、Yパッチ1、Xパッチ2、Yパッチ2、・・・というようにXパッチとYパッチを交互に生成する。

【0095】このように他のパッチ、つまりXパッチ（この場合、Xパッチは例えばXレジストパッチあるいはX濃度パッチいずれでもよい）の間にYレジストパッチを生成することによって、より広範囲な位置及び時間での変動を検出することができる。すなわち、少ないパッチと短い時間で全体的な補正値を検出することができる。

【0096】図21は、第3の実施の形態におけるレジストパッチの生成方法を示す図である。尚、本例はXパッチ及びYパッチに共通である。本実施の形態におけるパッチの生成は、同図に示すように、パッチを密着させて並べるのではなく、パッチとパッチの間に所定の間隔つまり空白SPn（n：1、2～5）を置いて並べるようにする。この空白SPn部分の幅は各パッチの幅と同一の幅でよい。

【0097】そして、パッチ濃度の補正はパッチ間の濃度も含めた濃度によって行う。すなわち、空白SPnの濃度をパッチ同様に測定し、「空白SP1+パッチ1+空白SP2」の濃度、「空白SP2+パッチ2+空白SP3」の濃度、「空白SP3+パッチ3+空白SP4」の濃度、「空白SP4+パッチ4+空白SP5」の濃度をそれぞれ取得し、それらの内の最大濃度Max-dと最小濃度Min-dとの差が或る値以下であるときは補正しないようにし、その或る値よりも大きい場合に補正するようにする。

【0098】濃度を補正する場合は、検出した隣接する濃度間の比率に従って補正し、その補正値を当該パッチ（「空白SP1+パッチ1+空白SP2」の場合はパッチ1）の補正値として使用する。尚、この場合、絶対的な濃度補正は必要ではなく、11個のパッチ内での補正ができればそれでよい。

【0099】次に、第4の実施の形態について説明する。本例においては、Yレジストの補正値を検出するに際し、Yレジストパッチよりも先にXレジストパッチを生成する。そして、Xレジストで得られたパッチ傾き、すなわち、Xレジストの補正値を検出する際に使用する図18(a)に示した直線a1及びa2の傾きaをYレジストの補正値検出に使用する。

【0100】そもそも、補正値検出に使用するパッチはXレジスト用パッチもYレジスト用パッチも同じものであり、Yレジスト用パッチはXレジスト用パッチを90度回転させたものであるから、XYの各11個のパッチ間の濃度差は同じ、つまり図18(a)に示される直線a1及びa2の傾きが示す傾向は本質的に同一である。そして、XレジストはYレジストよりも比較的安定しているので、これに基づき、Xレジストの濃度傾向の傾きをYレジストの補正に利用しようとすることはYレジストの補正値検出に効果的である。

【0101】処理手順としては、①Xレジストパッチを生成、②Xの補正値が判明するとともに濃度傾向の傾き示す直線の関数xの係数aも判明する、③Yレジストパッチを生成し読み取る（Xレジストと同時に生成して読み取ってもよい）、④x方向を基準として、+aと-aの傾きをもつ直線 $y = ax + b$ と $y = -ax + c$ に対し、各パッチ濃度との差が最小となるbとcを求める。ここで、図18(a)において、上記の式で $a > 0$ であれば $y = -ax + c$ はパッチ1からパッチ7で示される直

線 a 1 であり、 $y = ax + b$  は他方の直線 a 2 である。  
⑤これら 2 つの直線 a 1 及び a 2 の交点から X レジスト  
同様に補正値を検出する。

【0102】続いて、第 5 の実施の形態について説明す  
る。本例においては、X レジストパッチから計算上求め  
られるレジストずれの無い場合のセンタパッチ（図 1 7  
に示すパッチ 7）の濃度（最高濃度になる）から Y レジ  
スト補正量を求める。図 2 2 (a) ~ (h) は、第 5 の実施  
の形態において用いられる印字位置調整用パッチ（レジ  
ストパッチ）を説明する図である。同図(a) は基準のクロ (K) パッチ、同図(b) は調整色（例えばマゼンタ）  
の色用第 1 パッチ、同図(c) は同じく色用第 2 パッチ、  
同図(d) は同図(a) のクロ (K) パッチの構成単位を拡大して示す図、同図(e) は同図(b) の色用第 1 パッチの  
構成単位を拡大して示す図、同図(f) は色用第 2 パッチ  
の構成単位を拡大して示す図、同図(g) は同図(a) のクロ (K) パッチと同図(b) の色用第 1 パッチの重ね画像  
パッチ（レジストパッチ A）、そして、同図(h) は同図  
(a) のクロ (K) パッチと同図(c) の色用第 2 パッチの  
重ね画像パッチ（レジストパッチ B）である。

【0103】同図(g) に示すレジストパッチ A は、同図  
(d), (e) に示すように、色用第 1 パッチの 10 ピクセル  
の幅の印字部分がクロ (K) パッチの 22 ピクセルの印  
字部分の下端部に重ねて印字されている。したがって、  
調整色（マゼンタ）の印字位置が上方向にずれると、1  
~ 12 ピクセルまでの範囲ではレジストパッチ 1 の濃度  
は変化しないが、下方向にずれた場合は、1 ~ 10 ピク  
セルの範囲で濃度が変化する。

【0104】一方、同図(h) に示すレジストパッチ B  
は、同図(d), (f) に示すように、色用第 2 パッチの 10  
ピクセルの幅の印字部分がクロ (K) パッチの 22 ピク  
セルの印字部分の上端部に重ねて印字されている。した  
がって、調整色（マゼンタ）の印字位置が下方向にずれ  
ると、1 ~ 12 ピクセルまでの範囲ではレジストパッチ  
2 の濃度は変化しないが、上方向にずれた場合は、1 ~  
10 ピクセルの範囲で濃度が変化する。

【0105】ここで、まず、X レジストパッチの図 1 7  
に示す 11 個の基準パッチを生成しずれ量「0」の場合  
のパッチ 6 の濃度と、その他のパッチ（1 ~ 5、7 ~ 1  
1）のずれ量に応じた濃度値を取得しておく。同図(g),  
(h) に示すレジストパッチ A 及びレジストパッチ B の位  
置ずれが無い場合の濃度は共に上記の X レジストパッチ  
のパッチ 1 及びパッチ 11 の濃度に等しい。

【0106】次に、そのレジストパッチ A 及びパッチ B  
を、対で複数個、適宜の間隔で生成し、それらの濃度を  
読み取る。色パッチ（色用第 1 パッチ及び色用第 2 パッ  
チ）の印字位置が上方にずれていると、レジストパッチ  
A は 10 ドットずれたととしても濃度は変化しないが、レ  
ジストパッチ B はずれ量に従って濃度があがっていく。  
逆に色パッチの印字位置が下方にずれていると、レジ

ストパッチ B は 10 ドットずれたととしても濃度は変化しな  
いが、レジストパッチ A はずれ量に従って濃度があがっ  
ていく。

【0107】上記読み取られたレジストパッチ A 及び B  
の濃度値は共に X レジストパッチで判明している濃度値  
が描くグラフの直線上に存在する。そして、レジストパ  
ッチ A 又は B のどちらのパッチの濃度が変化したかによ  
って位置ずれの方向が判明する。また、それぞれのずれ  
量に符号を付加して全レジストパッチの平均値を算出  
し、この算出した平均値をもって Y レジスト補正量とす  
る。

【0108】尚、上記実施の形態では、図 2 に示すよう  
に搬送ベルト 33 を使用したプリンタ装置について説明  
したが、中間転写媒体として中間転写ベルトを使用する  
プリンタ装置においても適用することができる。この場  
合には、中間転写ベルトに前述の各種パッチを生成し、  
CTD センサ 45 によって濃度の読み取り処理を行わせ  
るようにする。

【0109】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によ  
れば、主走査方向及び副走査方向の印字ずれ調整と濃度  
調整を容易に行うことができる。特に、所定のずれ量で  
順次ずれていく配列の検出用重ね画像パターンを配列の  
順番の一方の端部と他方の端部とから夫々中央へ交互に  
呼び出して印字出力することにより種々の要因が重なっ  
て部分的に集中して起きる濃度変動に対しても適正なレ  
ジスト補正量を検出することができる。

【0110】また、主走査方向の重ね画像パターンと副  
走査方向の重ね画像パターンとを少なくとも 1 個毎に交  
互に配置した形状で印字出力することにより、最短時間  
でより広範囲なレジストむらに対する副走査方向のレジ  
スト補正値を検出することができる。

【0111】また、先頭の重ね画像パターンの前と中間  
の重ね画像パターンの前後と後端の重ね画像パターンの  
後とに所定の空白部を置いて並べるように印字出力する  
ことにより、レジストパッチを生成する際に起きる濃度  
誤差の補正が可能になり、より正確なレジスト補正値を  
取得することができると共にベルト一周分の補正を行う  
必要がなくなり検出時間の短縮が可能となる。

【0112】また、主走査方向の重ね画像パターンから  
得られた濃度傾向の傾きの係数を使用して副走査方向の  
重ね画像パターンから得られた濃度傾向の傾きを算出す  
ることにより、正確な検出が困難な副走査方向のレジ  
スト補正値をより正確に検出することが可能となる。

【0113】また、基準色テスト印字パターンに対し調  
整色テスト印字パターンの印字位置が所定範囲内で上方  
にずれたと時のみずれ量にしたがって濃度が変化する重  
ね画像パターンと基準色テスト印字パターンに対し調整  
色テスト印字パターンの印字位置が所定範囲内で下方に  
ずれたと時のみずれ量にしたがって濃度が変化する重ね



画像パターンとを対にして複数対を所定の間隔で印字出力することにより、正確な検出が困難とされる副走査方向の位置ずれを、より正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のカラー画像形成位置調整装置を備えたカラー画像形成装置（プリンタ）の外観を示す斜視図である。

【図 2】プリンタの内部構成を説明する断面図である。

【図 3】プリンタの装置本体上部を開成した状態を示す図である。

【図 4】プリンタのドラムセットを交換する場合の状態を示す図である。

【図 5】プリンタのトナーセット C 2 を交換する場合の状態を示す図である。

【図 6】プリンタの内部の回路構成を示す図である。

【図 7】プリンタに配設される近赤外線正反射型のトナー濃度測定センサについて説明する図である。

【図 8】プリンタの印字処理によって印字される濃度調整用パッチの例を示す図である。

【図 9】(a) は濃度確認用パッチを搬送ベルト上に生成した状態を示す図、(b) はその濃度確認用パッチの例を示す図である。

【図 10】印字位置（レジスト）確認用パッチの例を示す図である。

【図 11】(a)、(b) はそれぞれ X 方向（主走査方向）及び Y 方向（副走査方向）の印字位置調整用パッチの構成例である。

【図 12】(a) ～ (e) は図 11 (a) に示す X 方向の印字位置調整用パッチの構成を更に詳しく説明する図である。

【図 13】(a)、(b)、(c) は印字位置調整用パッチの構成と同パッチによる印字結果との関係を説明する図である。

【図 14】(a) ～ (e) は図 11 (b) に示した Y 方向の印字位置調整用パッチの構成を更に詳しく説明する図である。

【図 15】レジスト調整の際のシーケンスを説明する図である。

【図 16】レジスト調整の際の処理手順を説明する図である。

【図 17】パッチ印字の際の具体例を示す図である。

【図 18】(a)、(b) は真の補正値を検出するための処理を行う場合の例を模式的に説明する図である。

【図 19】(a)、(b)、(c) は第 1 の実施の形態におけるレジスタストパッチの生成順とその結果を説明する図である。

【図 20】第 2 の実施の形態におけるレジストパッチの生成順を示す図である。

【図 21】第 3 の実施の形態におけるレジストパッチの生成方法を示す図である。

【図 22】(a) ～ (h) は第 5 の実施の形態において用いられるレジストパッチを説明する図である。

【図 23】従来のタンデム式カラープリンタの主要部の構成を模式的に示す図である。

【図 24】(a)、(b) は従来の画像形成位置調整用のテストチャートの例を示す図である。

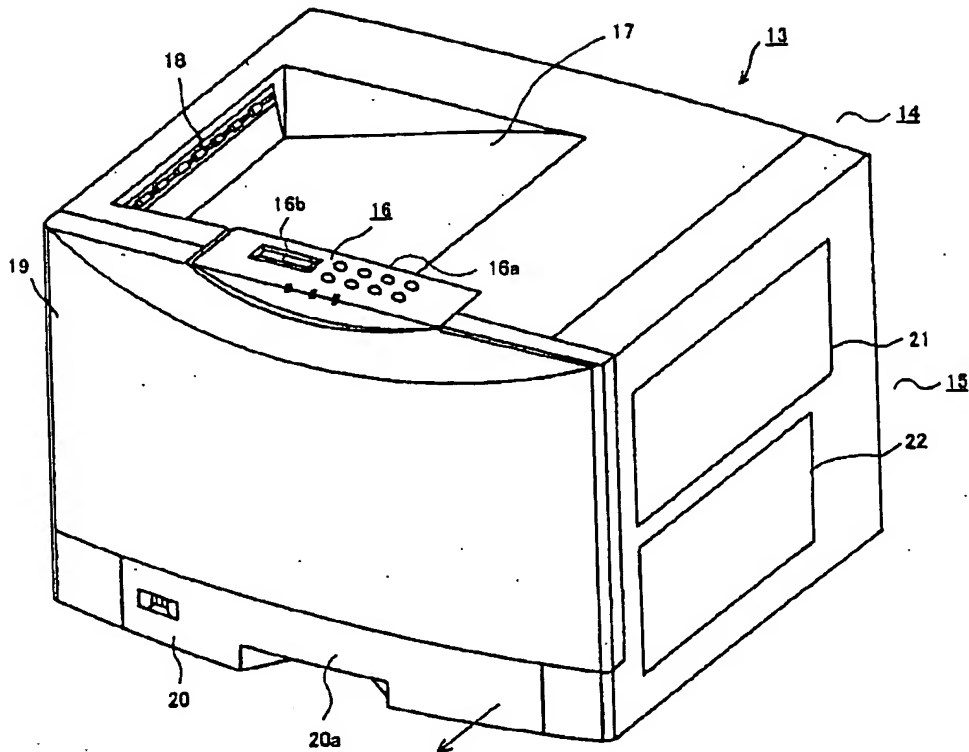
【符号の説明】

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1                        | タンデム式カラープリンタ |
| 2                        | 給紙カセット       |
| 10 P                     | 用紙           |
| 3                        | 搬送ベルト        |
| 4 a、4 b                  | 駆動ローラ        |
| 5 (5-1、5-2、5-3、5-4)      | 画像形成部        |
| 6                        | 感光体ドラム       |
| 7                        | クリーナ         |
| 8                        | 帯電器          |
| 9                        | 記録ヘッド        |
| 10                       | 現像器          |
| 11                       | 転写器          |
| 20 12                    | 現像ローラ        |
| 13                       | カラープリンタ      |
| 14                       | 装置本体上部       |
| 15                       | 装置本体下部       |
| 16                       | オペレーションパネル   |
| 16 a                     | キー操作部        |
| 16 b                     | 液晶ディスプレイ     |
| 17                       | 排紙部          |
| 18                       | 排紙ローラ        |
| 19                       | フロントカバー      |
| 30 20                    | 給紙カセット       |
| 21                       | 装着部          |
| 21 a                     | M P F トレイ    |
| 21 b                     | 給紙コロ         |
| 22                       | カバー          |
| 22 a                     | 取手           |
| 23                       | 画像形成部        |
| 24                       | 両面印刷用搬送ユニット  |
| 25                       | 給紙部          |
| 26 (26-1、26-2、26-3、26-4) | 画像形成ユニット     |
| 40 C 1                   | ドラムセット       |
| C 2                      | トナーセット       |
| 30                       | 感光体ドラム       |
| 31 a                     | 帯電器          |
| 31 b                     | 印字ヘッド        |
| 31 c                     | 現像容器         |
| 31 d                     | 現像ローラ        |
| 31 e                     | 転写器          |
| 31 f                     | クリーナ         |
| 50 32                    | 待機ローラ対       |

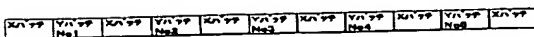
- 33 搬送ベルト
- 34 駆動ローラ
- 34' 従動ローラ
- 35 給紙コロ
- 36 定着ユニット
- 36a 熱ローラ
- 36b 押圧ローラ
- 36c クリーナ
- 40a~40e 搬送ローラ
- 41 切換板
- 42 搬出ローラ
- 43 搬送ローラ
- 45 近赤外線正反射型トナー濃度測定センサ (CTD  
センサ)
- 51 インターフェイス (I/F)
- 52 CPU

- 53 EEPROM
- 54 ROM
- 55 プリントコントローラ
- 56 プリンタ印字部
- 57 (57Y、57M、57C、57K) フレームメモ  
リ
- 61 発光部 (LED)
- 62 (62-1、62-2、62-3) 受光部 (P  
D)
- 10 63 (63-1、63-2) 偏向ビームスプリッタ  
(PBS)
- 64 投光
- 65 検出面
- 66 反射光
- 67、69 入射面垂直方向振動光成分 (S波光)
- 68、71 入射面平行方向振動光成分 (P波光)

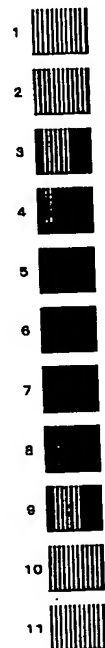
【図1】



【図20】

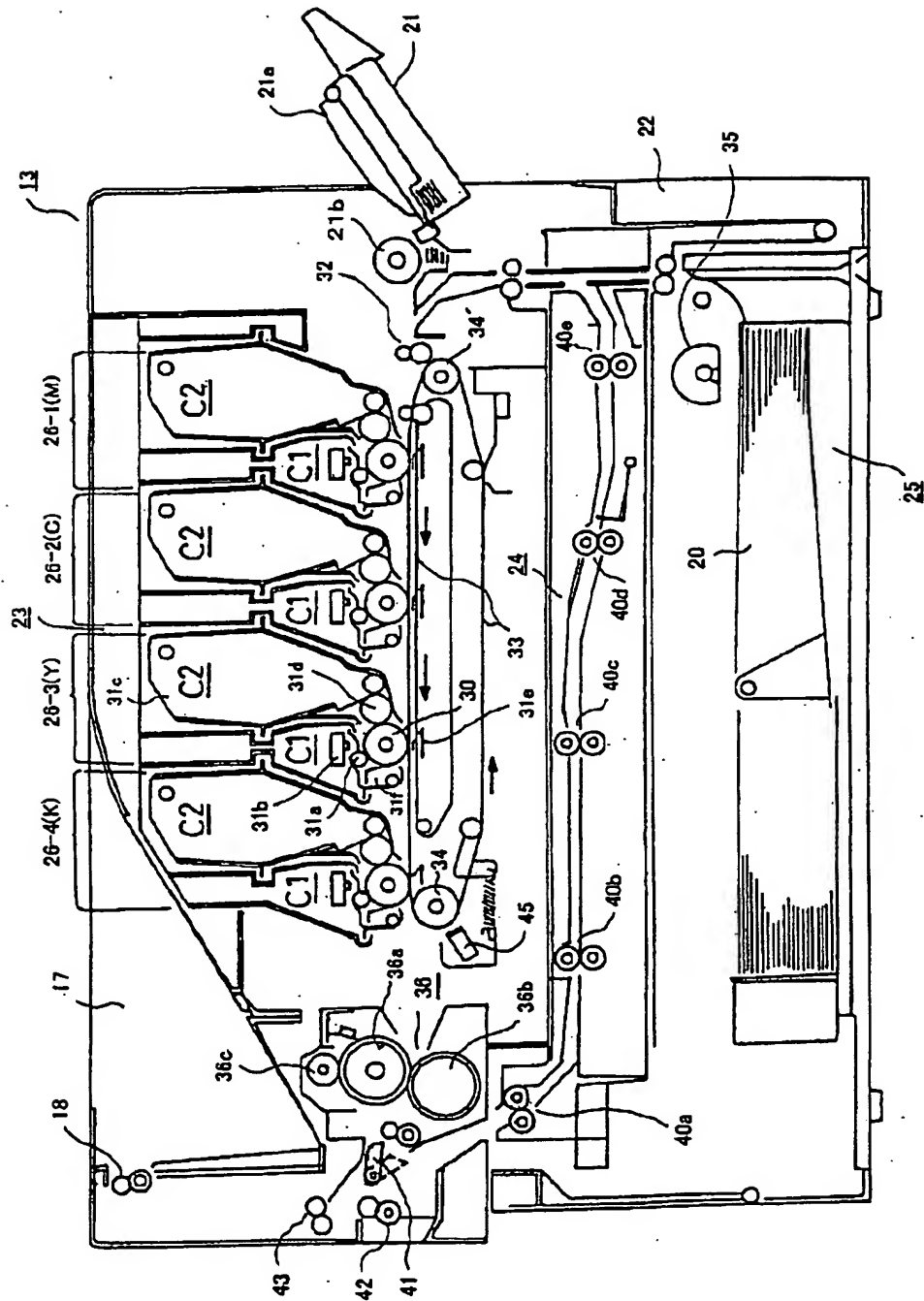


【図17】

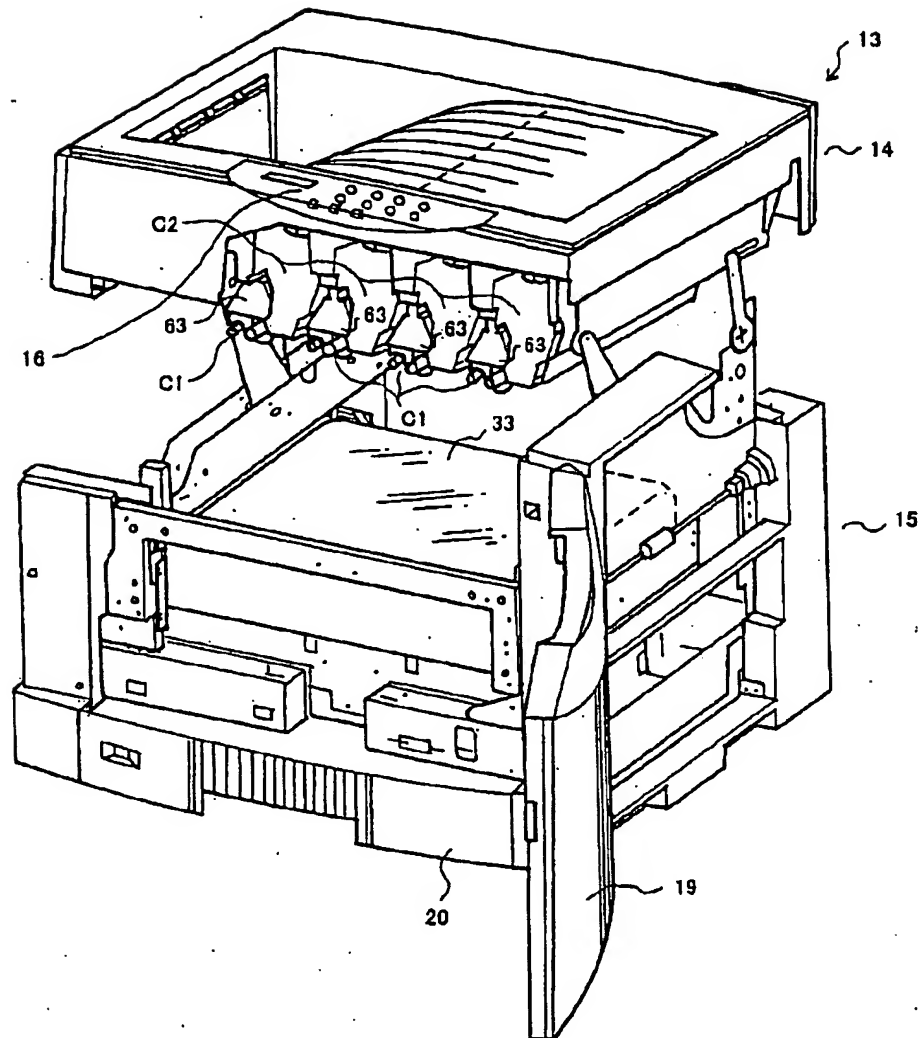




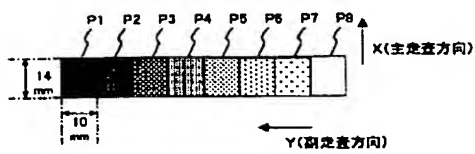
【図2】



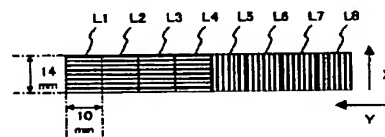
【図3】



【図8】



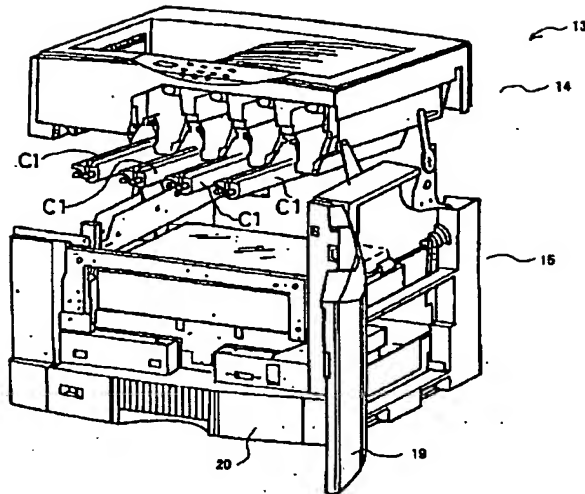
【図10】



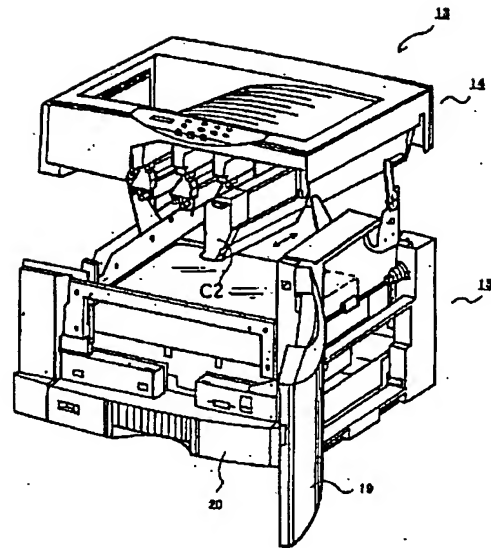
【図21】

SP1	ハフ1	SP2	ハフ2	SP3	ハフ3	SP4	ハフ4	SP5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

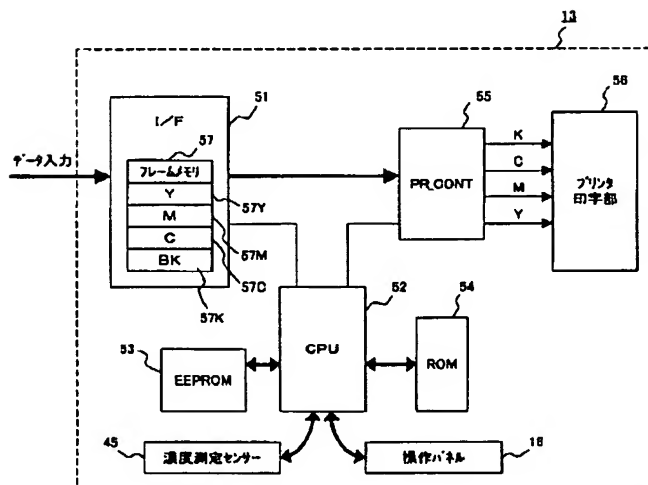
【図4】



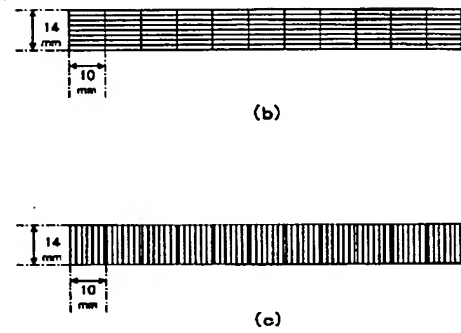
【図5】



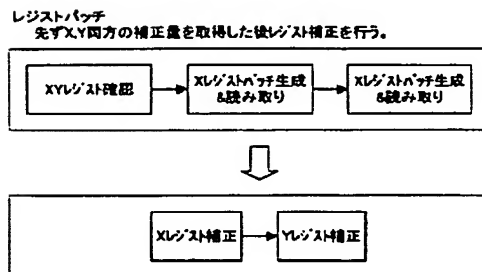
【図6】



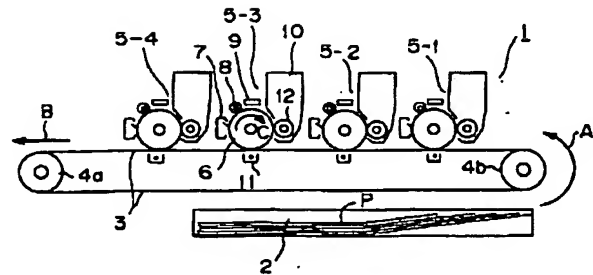
【図11】



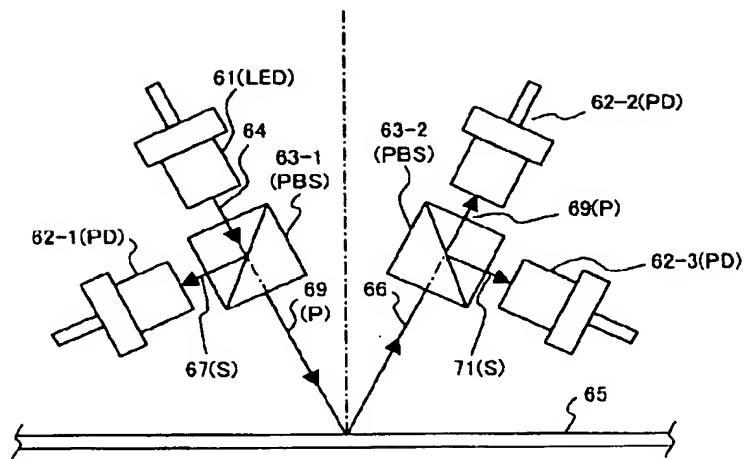
【図16】



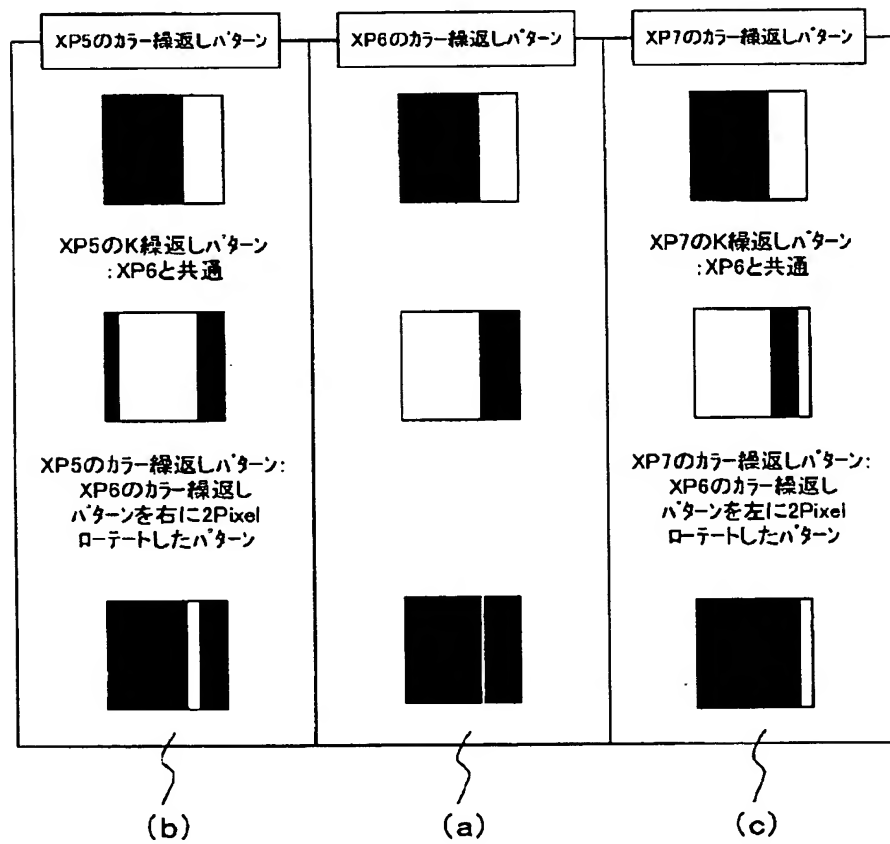
【図23】



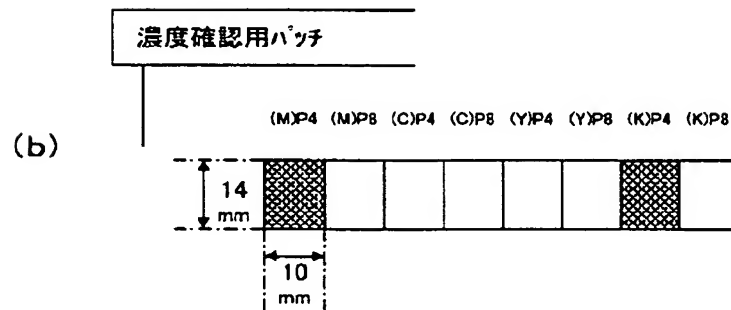
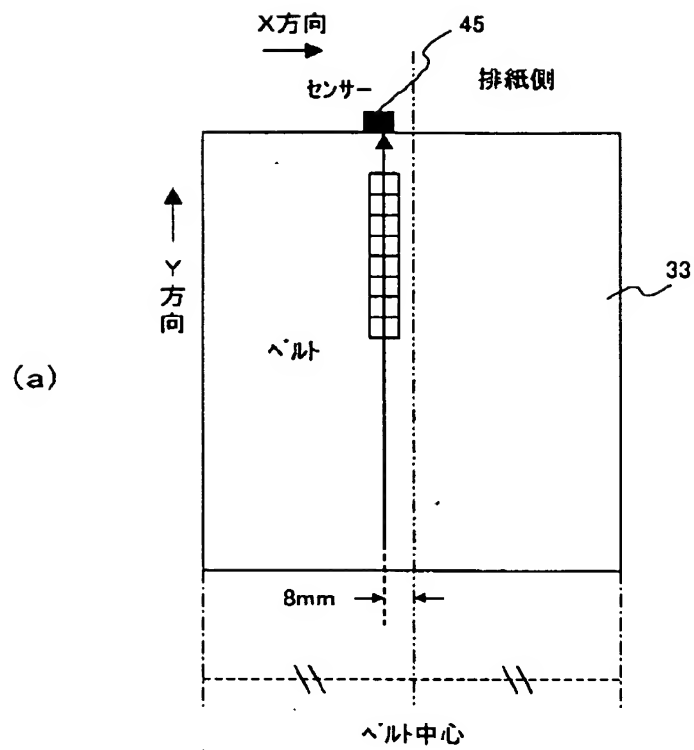
【図7】



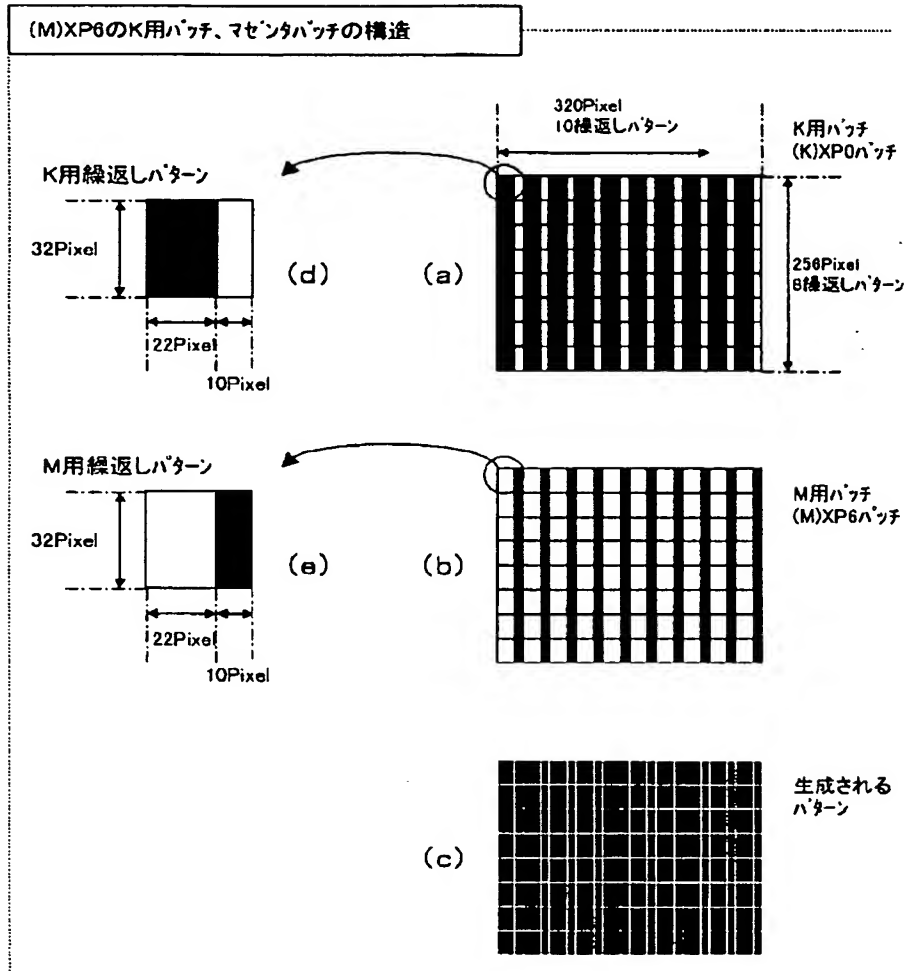
【図13】



【図9】

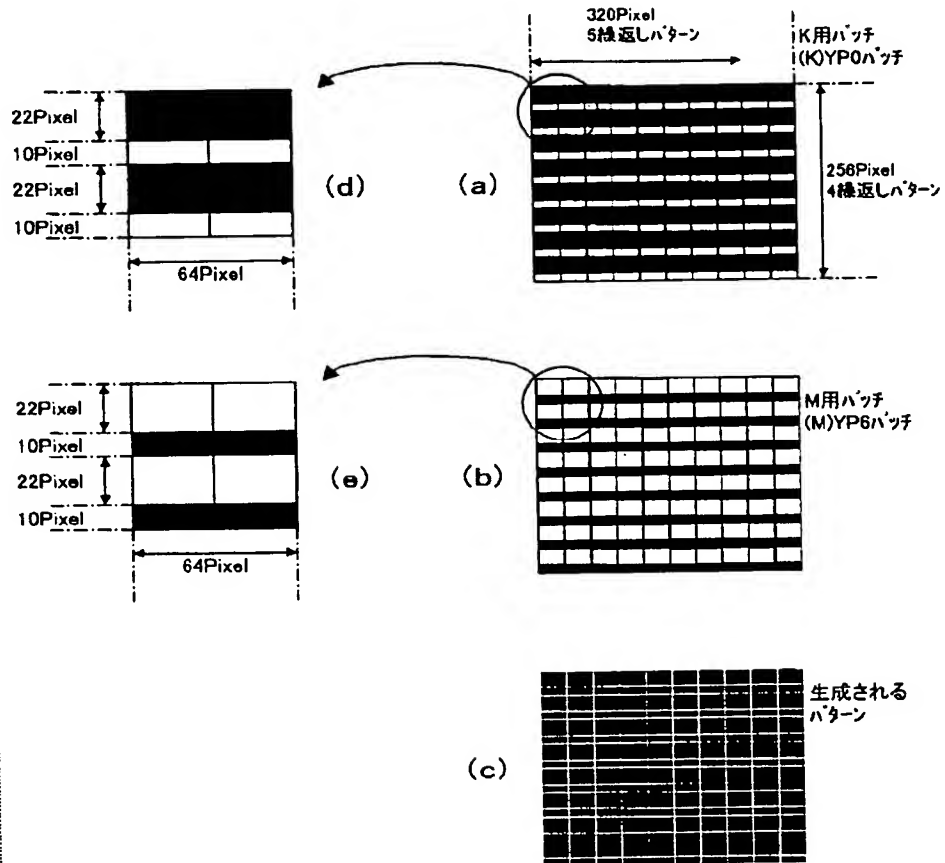


【図12】



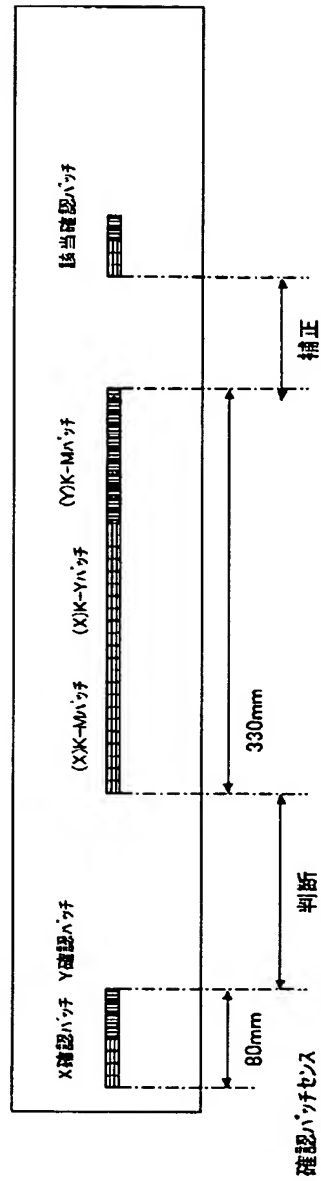
【図 14】

## (M)YP6のK用パッチ、マゼンタパッチの構造



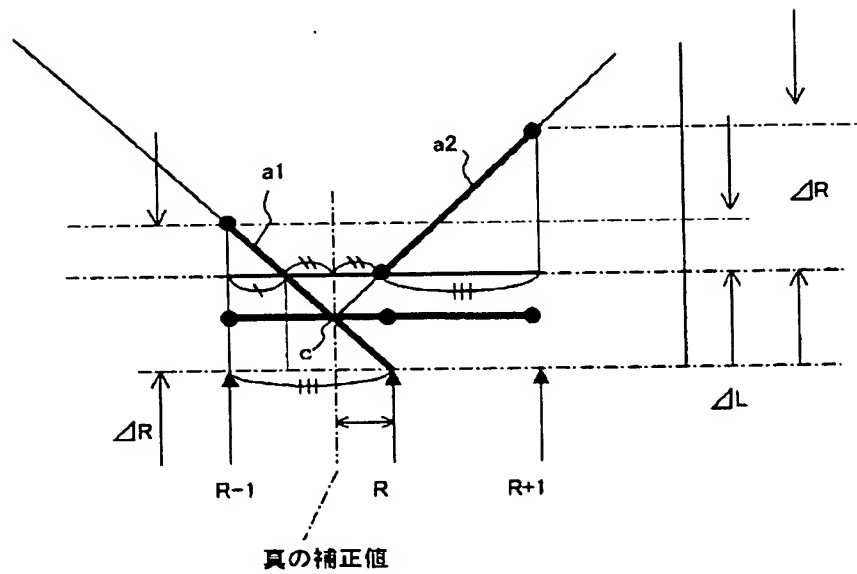
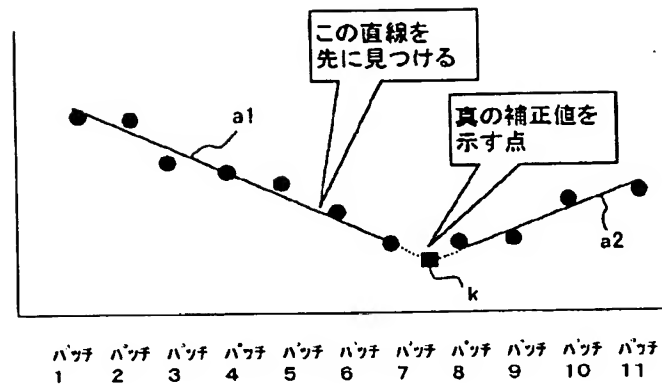
【図15】

(X2色Y&amp;N+Y1色Mを実施する場合)

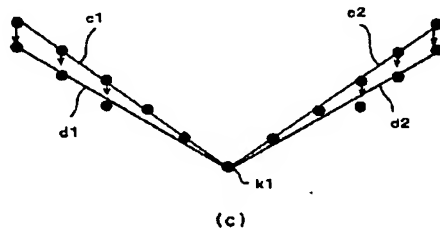
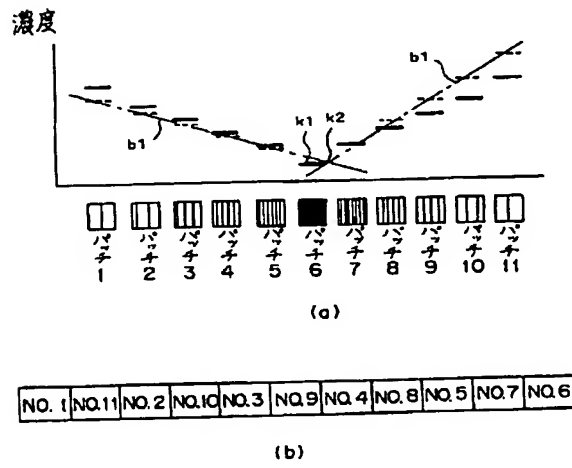




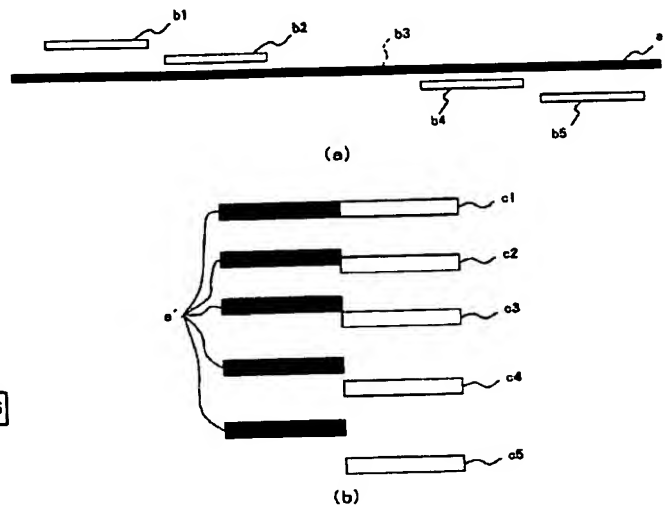
【図18】



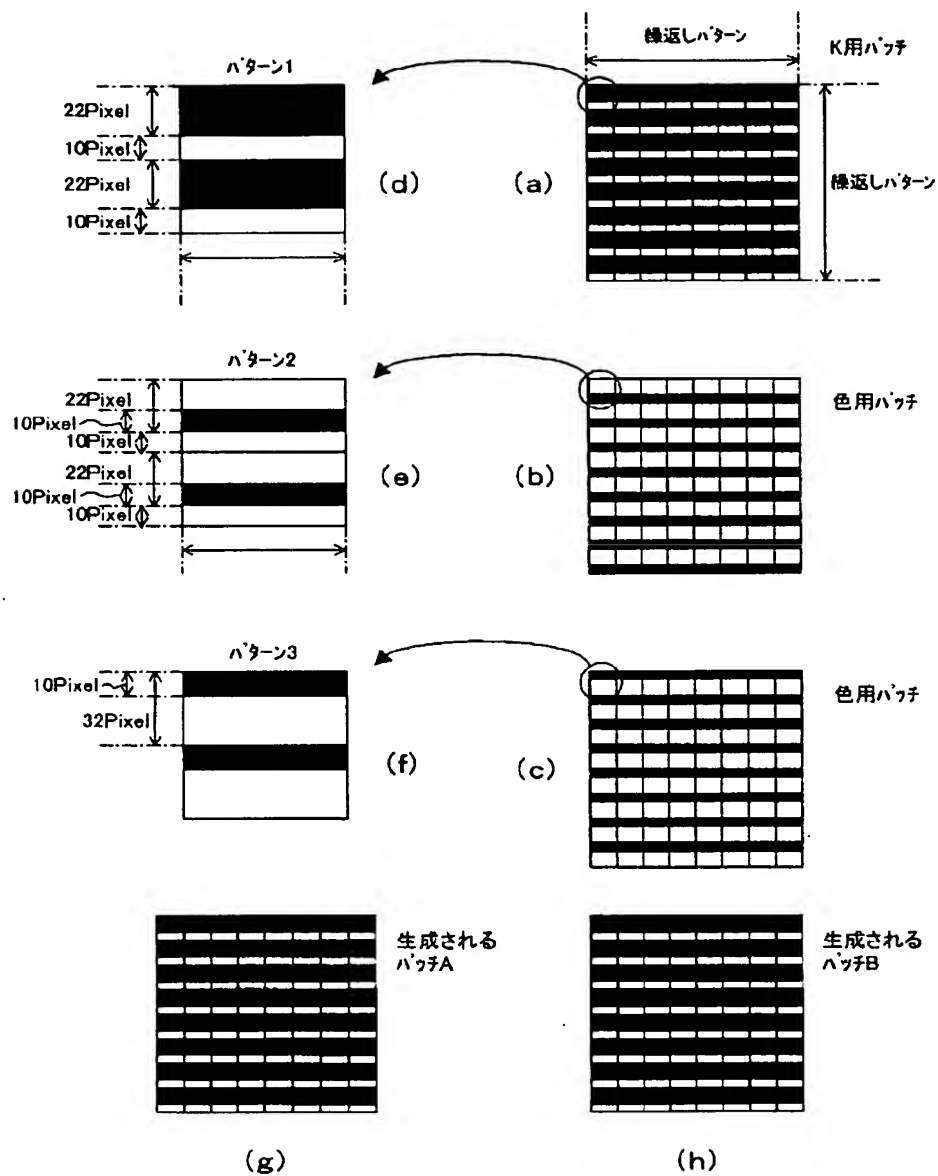
【図19】



【図24】



【図22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 1/29

識別記号

F I  
B 4 1 J 3/00テーマコード(参考)  
D

F ターム(参考) 2C362 BA52 BA68 BA71 CA22 CA39  
CB73 CB80 DA04  
2H027 DA09 DE02 DE07 EB04 EC03  
EC18 ED04 EE08  
2H030 AA01 AB02 AD16 BB36 BB56  
5C062 AA05 AB05 AB42 AC61 AE03  
BA01  
5C074 AA10 AA20 BB02 DD01 DD15  
DD16 DD24 DD28 EE04 FF15  
GG14